

## **Exercise treadmill**

**Publication number:** DE4100066  
**Publication date:** 1991-09-05  
**Inventor:** DUNHAM PAUL T (US)  
**Applicant:** PRECOR INC (US)  
**Classification:**  
- **international:** A63B22/02; A63B22/00; (IPC1-7): A63B22/02  
- **european:** A63B22/02; A63B22/02D  
**Application number:** DE199114100066 19910103  
**Priority number(s):** US19900468100 19900110

**Also published as:**

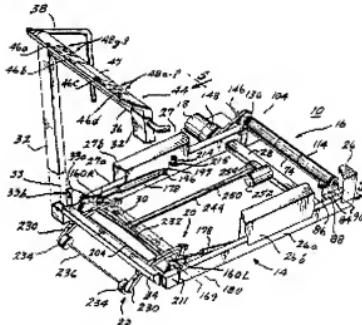


**Report a data error here**

Abstract not available for DE4100066

Abstract of corresponding document: **US4974831**

An exercise treadmill (10) includes a deck assembly (12) having a rearward end portion pivotally mounted on an underlying frame (14). A powered endless belt (100) is mounted on the deck assembly (12) to present a moving surface which slides over the top of the deck assembly. The forward end of the deck assembly is supported by a suspension system (20) utilizing lever arms (160L and 160R) mounted on the frame (14) to pivot about an axis (169). The lever arms are pivotally interconnected with the deck at a location distal from the pivot axis of the lever arms. Dampeners in the form of shock absorbers (178) are connected between the lever arms and the frame to impart a progressively increasing damping force on the lever arms as the lever arms rotate about their pivot axis under the influence of the descending deck.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑩ DE 41 00 066 A 1

⑪ Int. Cl. 5:

A 63 B 22/02

DE 41 00 066 A 1

⑩ Unionspriorität: ⑫ ⑬ ⑭

10.01.90 US 468100

⑪ Anmelder:

Precor Inc., Bothell, Wash., US

⑫ Vertreter:

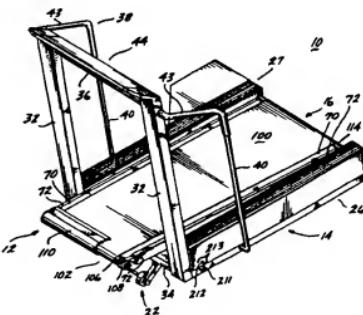
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Guschmann, K.,  
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte; Schulz, R., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-  
u. Rechtsanw., 8000 München

⑩ Erfinder:

Dunham, Paul T., Everett, Wash., US

⑩ Übungslaufgerät

⑪ Ein Übungslaufgerät (10) umfaßt eine Deckanordnung (12) mit einem hinteren Endabschnitt, der schwenkbar auf einem darunter angeordneten Rahmen (14) angebracht ist. Ein angetriebenes endloses Band (100) ist auf der Deckanordnung (12) angebracht, um eine sich bewegende Fläche zu bilden, welche über die Obersseite der Deckanordnung gleitet. Das vordere Ende der Deckanordnung wird durch ein Aufhängesystem (20) gestützt, das Hebelarme verwendet, die an dem Rahmen (14) zur Schwenkung um eine Achse angebracht sind. Die Hebelarme sind mit der Deckanordnung schwenkbar verbunden an einer von der Schwenkachse der Hebelarme entfernten Stellung. Dämpfer in der Form von Stoßdämpfern sind mit den Hebelarmen und dem Rahmen verbunden, um den Hebelarmen eine fortschreitend zunehmende Dämpfungskraft zu erteilen, wenn die Hebelarme sich unter dem Einfluß der niedergehenden Deckanordnung um ihre Schwenkachse drehen.



DE 41 00 066 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Übungsgeräte und insbesondere ein Übungslaufergerät (exercise treadmill), welches dafür konstruiert ist, die den Füßen, Fußgelenken und Beinen eines Läufers erteilten Stoßkräfte zu vermindern, und ferner so ausgelegt ist, daß sich der Neigungswinkel des Laufergerätes bequem verändern läßt.

Übungslaufergeräte werden jetzt allgemein verwendet in Turnplätzen, Heilbädern, Kliniken und Privatwohnungen für aerobische Übung, physische Untersuchungen und physikalische Therapie, zum Beispiel bei der Genesung von einer Herzkrankheit. Ein Übungslaufergerät umfaßt in seiner einfachsten Form ein endloses Band, das sich über eine darunter angeordnete Auflage bewegt, die aus einer Reihe von Walzen oder einem flachen Bett besteht. Das Band wird entweder durch die Füße des Läufers oder Gehers oder durch einen elektrischen Motor angetrieben. Nicht unüblich wenden Übungslaufergeräte jetzt Mikrocomputer an, welche die Geschwindigkeit des Antriebsmotors steuern, die Ausführung eines Individuums überwachen und verschiedene Ausführungsparameter darstellen wie zum Beispiel Zeit, Geschwindigkeit, zurückgelegte Strecke und verbrauchte Kalorien.

Ein Fortschritt, welcher gemacht worden ist, um Übungslaufergeräte vielseitiger zu machen, besteht darin, das Übungslaufergerät in verschiedenen Neigungswinkeln zu positionieren, um das Hin aufgehen oder Hinauflaufen einer Steigung oder Hinunterlaufen einer Steigung zu simulieren. Es sind verschiedene Mechanismen angewendet worden, um das Vorderende eines Übungslaufergerätes anzuheben oder abzusenken relativ zu dem Boden oder einer anderen Auflagefläche, auf welcher das Laufergerät positioniert ist. Systeme zur manuellen Veränderung der Neigung des Laufergerätes sind offenbar durch die US-Patente 9 31 394, 21 17 957, 41 51 988, 45 91 147 (an den Bevollmächtigten der vorliegenden Anmeldung abgetragen), 46 02 799 und 46 44 371. Angetriebene oder motorisierte Systeme zur Einstellung der Neigung von Laufergeräten sind offenbar durch die US-Patente 36 43 943, 43 63 480, 46 43 418, das westdeutsche Patent 36 01 184 und das britische Patent 21 52 825.

Ein mit Laufen oder Jogging verbundenes ernsthaftes Problem röhrt her von den Stoßkräften, die den Füßen, Fußgelenken und Kniesten des Läufers erteilt werden beim Auftreffen der Läuferfüße auf die Bahn, das Plaster, das Lauferdecke oder eine andere unnachgiebige Fläche. Dieses Problem ist in ein paar Laufergerätekonstruktionen nach dem Stand der Technik angesprochen worden. Zum Beispiel offenbart das US-Patent 23 99 915 ein Übungslaufergerät mit einem endlosen Band, das um eine vordere Antriebstrommel und eine hintere Leerlaufstrommel herumgeführt ist, die beide an dem Bodenkontaktrahmen des Laufergerätes angebracht sind. Die Antriebstrommel ist mit einem elektrischen Motor verbunden. Das Band wird durch eine Reihe darunterliegender Querwalzen gestützt, die an einer Plattform angebracht sind. Die Enden der Walzenplattform werden durch Stoßdämpfer gestützt, welche es zulassen, daß die Plattform unter den durch die Läuferfüße erteilten Lasten nachgibt.

US-Patent 43 50 336 offenbart ein Übungslaufergerät mit einem darunter angeordneten Rahmenaufbau zum Lagern eines endlosen Bandes, das um eine vordere Antriebswalze und eine hintere Leerlaufwalze herumgeführt ist, die beide an dem darunter angeordneten Rahmen angebracht sind. Der obere Lauf des endlosen

Bandes wird durch eine Plattform gestützt, die aus einzelnen Schienen besteht, welche an ihren hinteren Enden schwenkbar mit dem darunter angeordneten Rahmen verbunden sind. Die vorderen Enden der Schienen werden durch Gummiblocke gestützt, welche in Längsrichtung der Schienen verschoben werden können.

US-Patent 36 89 066 offenbart eine dritte Art eines stoßdämpfenden Laufergerätes, in welchem ein endloses Band um eine Antriebstrommel und eine Leerlaufstrommel herumgeführt ist, die beide an einem darunter angeordneten Rahmenaufbau angebracht sind. Der obere Lauf des endlosen Bandes wird durch eine Anzahl Balzgelenke gestützt, die auf einer darunter angeordneten gefürteten Grundplatte angebracht sind.

Die vorgenannten Versuche zur Verminderung der Stoßkräfte, die dem Läufer erteilt werden, der das Übungsergärt benutzt, weisen schwerwiegende Nachteile auf. Zum Beispiel ist in jedem Fall der Aufbau zum Stützen des oberen Laufbandes nachgiebig angebracht, aber das endlose Band selbst ist es nicht. Stattdessen sind die Antriebswalze und die Leerlaufwalzen an den Enden des endlosen Bandes beide direkt an dem darunterliegenden Rahmen angebracht. Folglich muß das Band mit ausreichendem Durchhang über den Bandstützaufbau laufen, um dem darunterliegenden Stützaufbau zu ermöglichen, sich in Reaktion auf den Aufschlag des Läuferfußes nach unten zu bewegen. Dieser Durchhang kann bewirken, daß das Band eine ungleichmäßige seitliche Fläche für nachfolgendes Fußaufliegen bietet, was vielleicht zu verrenkten Fußgelenken und Knie oder anderen Verletzungen führt.

Ferner ist das Niveau des Widerstandes, der durch die Bandsstützsysteme erteilt wird, die in den vorgenannten Patentsetzungnahmen offenbart sind, im wesentlichen konstant über die gesamte Abwärtsbewegung oder Auslenkung des Bandstützaufbaus.

Die dem Läufer erteilte Reaktionskraft bleibt, obwohl sie kleiner ist, als wenn das Band nicht durch ein nachgiebiges System gestützt würde, sehr beachtlich. Also wird noch ein wesentliches Schockniveau, Fußgelenke und Beine des Läufers übertragen.

Die geschilderten Nachteile bekannter Übungsgeräte und insbesondere Übungslaufergeräte werden durch die Erfindung angesprochen, welche einen Rahmen schafft, 45 eine Stützplattform, die um eine erste Schwenkachse schwenkbar an dem Rahmen angebracht ist, und ein Aufhängesystem, um die Stützplattform relativ zu dem Rahmen zu stützen und zuzulassen; sie relativ zu dem Rahmen um die erste Schwenkachse zu versetzen zwischen einer Nennstellung und einer versetzten Stellung unter Belastungen, die der Stützplattform während der Verwendung des Gerätes erteilt werden.

Das Aufhängesystem umfaßt wenigstens einen Schwenkarm, der entweder an dem Rahmen oder der Stützplattform schwenkbar angebracht ist, zum Schwenken um eine zweite Schwenkachse zwischen einer Nennorientierung und einer versetzten Orientierung. Der Hebelarm ist an einer von der zweiten Schwenkachse beabstandeten Stelle mit dem anderen Teil, also dem Rahmen, oder der Stützplattform schwenkbar verbunden. Das Aufhängesystem umfaßt ferner eine erste Widerstandseinheit zum Ausüben einer Kraft auf den Hebelarm, um der Drehbewegung des Hebelarmes in einer ersten Drehrichtung und die zweite Schwenkachse zu widerstehen, entsprechend der Drehung des Hebelarmes aus seiner Nennorientierung in seine versetzte Orientierung. Die Größe der auf den Hebelarm ausgeübten Widerstandskraft hängt ab von

der Winkelorientierung des sich drehenden Hebelarms.

In einem spezielleren Aspekt ist die erste Widerstandseinheit dafür vorgesehen, die Drehbewegung des Hebelarms in der ersten Drehrichtung um die zweite Schwenkachse zu dämpfen.

In einem weiteren Aspekt umfaßt die Erfindung das Verbinden der ersten Widerstandseinheit mit dem Hebelarm an einer von der zweiten Schwenkachse beabstandeten Stelle. Also nimmt, wenn der Hebelarm in seiner ersten Drehrichtung um die zweite Schwenkachse schwenkt, der effektive Abstand zu, welcher die Wirkungslinie der ersten Widerstandseinheit von der zweiten Schwenkachse trennt. Dies führt zu einer Zunahme des mechanischen Vorteils der ersten Widerstandseinheit an dem Hebelarm. Folglich wird die Größe der auf den Hebelarm ausgeübten Widerstandskraft vergröbert.

In einem anderen Aspekt der Erfindung wird eine zweite Widerstandseinheit zur Ausübung einer Kraft auf den Hebelarm verwendet, um der Drehbewegung des Hebelarmes in der ersten Drehrichtung um die zweite Schwenkachse zu widerstehen und eine Vorspannkraft auf den Hebelarm auszuüben, wenn der Hebelarm sich in einer aus seiner Nennorientierung versetzten Orientierung befindet. Dabei dient die zweite Widerstandseinheit dazu, den Hebelarm um die zweite Schwenkachse in der zu der ersten Drehrichtung des Hebelarmes entgegengesetzten Richtung zu drehen. In einem weiter detaillierten Aspekt der Erfindung kann die Größe der Kraft, die durch die zweite Widerstandseinheit auf den Hebelarm ausgeübt wird, selektiv eingestellt werden.

In einem weiteren Aspekt hat die Erfindung die Form eines Übungslaufergerätes, in welchem die Stützplattform ein Deck umfaßt, ferner ein endloses Band, das eine sich bewegende Fläche über der Oberseite des Decks bildet, und eine Antriebswalzenanordnung, die in Verbindung mit dem Deck zum Antrieben des endlosen Bandes angebracht ist. Die Antriebswalzenanordnung umfaßt eine drehbar angetriebene Achse und eine auf der Achse in Antriebskontakt mit dem endlosen Band angebrachte Antriebswalze. Die Antriebswalze umfaßt eine Nabe mit einer konischen Mittelbohrung, wobei die Achse abgeschrägt ist, um mit der Abschrägung der Nabe zusammenzupassen. Die Antriebswalze wird relativ zu der Achse in Längsrichtung belastet, um eine Keilpassung zwischen der Antriebswalzennabe und der Achse zu erzielen.

In einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung wird wenigstens ein Ende des Rahmens angehoben und abgeklemmt, um die Stützplattform selektiv zu neigen. Zu diesem Zweck ist wenigstens ein in Längsrichtung gekrümmter nach unten konkaver Arm an dem Rahmen angebracht und relativ zu diesem gelagert. Der gekrümmte Arm weist ein vorderes Reaktionsende auf. Es ist ein System vorgesehen, um den Arm in Längsrichtung relativ zu dem Arm zu verschieben entlang dem durch den gekrümmten Arm definierten Bogen, um dadurch das vordere Reaktionseende des gekrümmten Armes relativ zu dem Rahmen zu erweitern oder zurückzuziehen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist das AufhängeSystem ferner gekennzeichnet durch eine lineare Widerstandseinheit, die ein Widerstandskräftepaar im Verhältnis zu der Geschwindigkeit erzeugt, mit welcher die Länge der linearen Widerstandseinheit verändert wird. Eine Verbindungsanordnung wird dazu verwendet,

det die lineare Widerstandseinheit mit der Plattform zu verbinden, um die Geschwindigkeit zu verändern, mit welcher die Länge der linearen Widerstandseinheit verändert wird, wenn die Plattform um die erste Achse schwenkt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, von dem vorderen Ende der Einheit betrachtet, wobei zwecks Klarheit Abschnitte weggebrochen sind;

Fig. 2 eine der Fig. 1 ähnliche Ansicht, bei welcher eine Bandanordnung entfernt ist und Abschnitte des Rahmens weggebrochen sind;

Fig. 3a eine vergrößerte bruchstückhafte isometrische Ansicht des in Fig. 2 gezeigten vorderen Abschnitts der Erfindung, wobei zwecks Klarheit Teile abgebrochen sind;

Fig. 3b einen vergrößerten bruchstückhaften Schnitt eines in Fig. 3a gezeigten Abschnitts der Erfindung, im wesentlichen entlang den Linien 3b-3b in Fig. 3;

Fig. 4 eine vergrößerte, bruchstückhafte isometrische Ansicht eines hinteren Abschnitts der in Fig. 2 gezeigten Erfindung, wobei zwecks Klarheit Abschnitte weggebrochen sind;

Fig. 5 einen vergrößerten, bruchstückhaften hinteren Aufriß, teilweise im Querschnitt, einer hinteren Antriebswalze der Erfindung, im wesentlichen entlang der Linie 5-5 in Fig. 2;

Fig. 6 einen vergrößerten, bruchstückhaften Seitenaufriß der Erfindung, im wesentlichen entlang den Linien 6-6 in Fig. 3a; und

Fig. 7a, 7b und 7c vergrößerte, bruchstückhafte Seitenrisslinien, die eine alternative bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellen.

In den Fig. 1 und 2 ist die Erfindung dargestellt in der Verkörperung eines Übungslaufergerätes (exercise treadmill). Das Übungslaufergerät 10 umfaßt eine Deckanordnung 12 mit einem hinteren Endabschnitt, der schwenkbar an einem darunter angeordneten Rahmen 14 angebracht ist. Eine Endlossbandanordnung, die an der Deckanordnung angebracht ist, wird durch einen elektrischen Motor 18 angetrieben. Das vordere Ende der Deckanordnung 12 ist durch ein Aufhängesystem 20 gelagert, welches ihr gestattet, sich mit abgestufter Rate in der Abwärtsrichtung zurückzuziehen oder nachzugeben unter den Stoßkräften eines Läufers, der auf der Deckanordnung aufsetzt, und dann aufwärts in ihre Nennstellung zurückzukehren, wenn der Läufer seinen nächsten Schritt macht. Die typischen Stoßbelastungen, die durch herkömmliche Übungslaufergeräte den Füßen und Beinen eines Läufers erteilt werden, werden in der Erfindung weitgehend vermieden. Folglich ist die Wahrscheinlichkeit für eine Verletzung, die bei dem Läufer auftritt, insbesondere bei verlängerter Dauer stark vermindert. Die Erfindung nutzt ferner einen Hubmechanismus 22, um das vordere Ende des Rahmens 14 anzuheben und abzusenken, zum Beispiel, um das Hinauflaufen auf einer Steigung zu simulieren.

Zur vollständigeren Beschreibung der Erfindung ist der Rahmen 14 mit einem Paar in Längsrichtung verlaufenden Seitenschienen 26 und 27 aufgebaut, jede von denen einen unteren, den Boden berührenden Rohrabschnitt 26a bzw. 27a und einen daran angeordneten oberen Kastenabschnitt 26b bzw. 27b aufweist. Wie in den Fig. 1, 2, 3a und 4 gezeigt, erstrecken sich die oberen Kastenabschnitte 26b und 27b von ihren entsprechenden unteren Rohrabschnitten 26a und 27b seitlich nach

außen. Die Seitenschielen 26 und 27 sind untereinander verbunden durch hintere und mittlere Querteile 28 bzw. 30. Zwecke hoher Festigkeit relativ zu ihrem Gewicht bestehen im Idealfall die Seitenschielen und das hintere und mittlere Querteil des Rahmens 14 sämtlich aus Rohrmaterial oder sind als Kastenteil von rechteckigem Querschnitt ausgebildet.

Ein Paar vorderer röhrrörmiger Stützen 32 erstreckt sich von den vorderen Enden der Seitenschielen 26 und 27 des Rahmens nach oben mit einer diagonalen Neigung nach vorn. Die unteren Enden der Stützen 32 sind angeschraubt an geformte Halter 33 mit je einem Längsschnitt 33a, der sich entlang der äußeren oberen Kante des Rohrabschnitts 26a und 26b erstreckt, und einem Querschnitt 33b, der sich entlang der Vorderseite der Seitenschielen 26 und 27 erstreckt innerhalb des Querschnittsprofils der entsprechenden oberen Kastenabschnitte 26b und 27b. Nicht gezeigte Anbringungsschrauben erstrecken sich durch Durchgangsslöcher, die in dem Querschnitt 33b ausgebildet sind, und stehen mit der Gewindeöffnung in den Stützen 32 in Eingriff. Unterhalb der Halter 33 verbindet ein in Form eines umgekehrten U ausgebildetes vorderes Querteil 34 die Stützen 32 in Querrichtung.

Die oberen Enden der Stützen 32 sind durch den Mittelabschnitt 36 einer Haltestange 38 miteinander verbunden. Ideal verlaufen die Enden des Mittelabschnitts 36 der Haltestange durch ausgerichtete Durchgangsoffnungen, die in den Seitenwänden der vorderen Stützen ausgebildet sind. Die Haltestange 38 umfaßt ferner geformte Seitenabschnitte 40, die sich von den vorderen Stützen seitlich auswärts erstrecken, sich im wesentlichen nach hinten und etwas nach unten krümmen und dann im wesentlichen abwärts und etwas nach hinten zu der Fassade der Seitenschielen 26 und 27 erstrecken. Bei den Seitenschielen krümmen sich die Haltestangen-Seitenabschnitte 40 quer einwärts, um die unteren Rohrabschnitte 26a und 27a der Seitenschielen zu durchqueren. Die unteren Enden der Seitenabschnitte 40 können durch irgendein geeignetes Verfahren an den Außenwänden der Rohrabschnitte 26a und 27 befestigt sein. Im Idealfall, aber nicht wesentlich, besteht die Haltestange 38 aus rundem Rohrmaterial. Im Idealfall sind ferner wenigstens der Mittelabschnitt 36 und die oberen Abschnitte der Seitenabschnitte 40 der Haltestange 38 umhüllt mit einem nachgiebigen Greifmaterial 43 wie beispielsweise Schaumstoff, um den Benutzer bei der Erzielung eines sicheren Griffes an der Haltestange zu unterstützen.

Wie insbesondere anhand der Fig. 1 und 2 erläutert wird, überspannt eine geneigte Displaysatelf 44 die oberen Enden der Rahmenstützen 32. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist die Displaysatelf eine Mehrzahl digitaler Displaybereiche 46a, 46b, 46c und 46d auf zur Darstellung verschiedener Ausführungsparameter wie zum Beispiel der Geschwindigkeit des Läufers, der zurückgelegten Strecke, der Dauer des Laufes, den durch den Läufer verbrauchten Kalorien, den Neigungswinkel der Deckanordnung 12 usw. Ein größeres, mittleres LED-Display 47 wird dazu verwendet, verschiedene Bahnen aufzuzeichnen, die durch den Läufer oder Gehér gewählt werden können, sowie die Stelle des Läufers/Gehers auf der Bahn. Steuerknöpfe 48a bis 48i sind auf der Displaysatelf 44 gelegen, um verschiedene Funktionen zu steuern wie zum Beispiel die Geschwindigkeit der Endlosbandanordnung 16, die Neigung der Deckanordnung 12, die zum Laufen gewählte Bahn und die für das Display gewählten Parameter, und auch dazu, um den Motor 18

und somit die Bandanordnung 16 zu einem raschen Halt zu bringen.

Wie als nächstes insbesondere anhand der Fig. 1, 2 und 4 erläutert wird, umfaßt die Deckanordnung 12 ein längliches, rechteckig geformtes Deckteil 70, das entlang seinen Seiten durch Verstärkungs-Seitenteile 72 begrenzt wird. Wie in Fig. 1 gezeigt, erstreckt sich die Deckanordnung 12 nach vorn über das Vorderende des Rahmens 14 hinaus. Die Rückseite der Deckanordnung 10 ist an dem hinteren Teil des Rahmens 14 schwenkbar angebracht durch die Verwendung einer hinteren Querstange 74, die sich quer über das hintere Ende des Deckteiles 70 und über das hintere Ende der Seitenteile 72 erstreckt, um sich seitlich über die Seitenteile hinaus zu erstrecken. Die Querstange 14 ist an die Seitenteile 72 angefügt durch die Wulstabschnitte 76 von Endkappen 78, welche an den hinteren Enden der Seitenteile 72 befestigt sind. Über den seitwärts äußeren Enden der Querstange 74 sind gerillte Kappen 80 angebracht, in welchen jeweils eine Umfangsgrille 82 ausgebildet ist, die bemessen ist zum engen Eingriff in einen nach außen offenen Schlitz, der in dem vorderen, oberen Kantenabschnitt 83 des vertikalen Steges 84 ein L-förmigen Montagesockels 86 ausgebildet ist. Die Bodenflansche 88 des Montagesockels 86 überlappen die oberen Flächen von Hilfsrahmenabschnitten 89, die entlang den Innenseiten der unteren Rohrabschnitte 26a und 27a des Rahmens gelegen sind. Die Breite der Umfangsgrille 82 ist nur ein wenig größer als die Dicke des Steges 84, um eine merkliche Bewegung der Deckanordnung 12 in Seitenrichtung relativ zu dem Rahmen 14 zu verhindern, der Deckanordnung aber zu gestatten, relativ zu dem Rahmen frei zu schwingen um eine Querachse 90, die mit der Mittelachsen der hinteren Querstange 74 zusammenfällt.

Wie als nächstes hauptsächlich anhand der Fig. 1, 2, 4 und 5 erläutert wird, ist die Bandanordnung 16 mit der Deckanordnung 12 verknüpft, um eine sich bewegende Operationsfläche für den Läufer oder Gehér zu bilden. Die Bandanordnung 16 umfaßt ein endloses Band 100, dessen obere Operationsfläche sich über die Oberseite der Deckanordnung 12 erstreckt, dessen vordere und hintere Enden um vordere und hintere Walzenanordnungen 102 bzw. 104 herumgeführt sind, und dessen Bodenfläche sich in kleinem Abstand unter dem Boden der Deckanordnung 12 befindet. Die vordere Walzenanordnung 102 umfaßt eine vordere Leeraufwalze 106, die drehbar an Haltern 108 angebracht ist, welche an den vorderen Enden der Seitenteile 72 befestigt sind. Die Halter 108 und die Walze 106 sind durch eine geformte Abdeckung 110 geschützt, welche die Vorderseite der Deckanordnung 12 überspannt, um die vordere Walze und die Endkappen zu umschließen. Es leuchtet ein, daß die Abdeckung 110 nicht nur die vordere Walze 106 schützt, sondern auch dadurch, daß sie sich nach oben über die Operationsfläche des endlosen Bandes 100 erstreckt, die Wahrscheinlichkeit vermindert, daß der Fuß des Läufers nach vorne jenseits des endlosen Bandes aufsetzt.

Die hintere Walzenanordnung 104 umfaßt eine Antriebswalze 114, die an einer Antriebsachse 116 angebracht ist durch rechte und linke Endkappen 118 und 120, welche auf das Innere der Enden der Antriebswalze aufgepreßt sind. Die Endkappen 118 und 120 weisen kreisförmige zentrale Bohrungen 121R und 121L zur Aufnahme der Antriebsachse 116 auf. Ideal ist die in der rechten Endkappe 118 ausgebildete Bohrung 121R mit geringer Abschrägung nach außen ausgebildet, um zu

einer entsprechenden, in der Antriebsachse 116 ausgebildeten Abschrägung zu passen. Ferner weist im Idealfall die zentrale Bohrung 121L der linken Endkappe 120 einen konstanten Durchmesser auf, um eine Lagerbohrung 122 mit fester Passung aufzunehmen. Seitlich außerhalb der Endkappe 120 steht der linke Endabschnitt der Antriebsachse 116 in Eingriff durch den inneren Laufring eines Wälzlagers 124, und entsprechend steht der rechten Endkappe 118 in Eingriff durch den inneren Laufring eines Wälzlagers 126. Die äußeren Laufringe der Wälzlagere 124 und 126 sind in allgemein scheibenförmige Lagerkäfige 128 eingeprägt. Eine Nut 130 verläuft um den äußeren Umfang der Lagerkäfige. Die Nutte 130 ist so bemessen, daß sie eng in einem nach oben offenen Schlitz sitzt, der in dem hinteren oberen Kantenabschnitt 132 der Stege 84 der Montagesockel 86 ausgebildet ist. Es leuchtet ein, daß durch den geschilberten Aufbau die hintere Walzenanordnung 104 ohne eine weitere Halteeinrichtung in Eingriff mit den Montagesockeln 86 gehalten wird.

Wie in Fig. 5 dargestellt, wird das Wälzlager 124 auf dem linken Endabschnitt der Antriebsachse 116 gehalten durch ein mit Gewinde versehenes Beschlagteil 134, das mit einem konischen Gewindesackloch in Eingriff steht, das in dem Ende der Antriebsachse ausgebildet ist. Ein diametraler Querschlitz 135 ist in dem Ende der Antriebsachse ausgebildet, um zuzulassen, daß sie sich nach außen erweitert, wenn das Beschlagteil 132 in die Achse eingeschraubt wird. Folglich steht das Ende der Antriebsachse in festem Eingriff in dem Innendurchmesser des Wälzlagers 124, ohne daß das Ende der Antriebsachse geschlossen oder auf andere Weise genau bearbeitet wird, wie es typisch erforderlich wäre.

Eine Antriebsriemenscheibe 136 sitzt auf dem rechten Ende der Antriebsachse 116. Ein Keil 138 steht in Eingriff in einer eng sitzenden Keilnut, die in Längsrichtung in dem rechten Ende der Antriebsachse 116 ausgebildet ist, und in einer entsprechenden Keilnut, die in der Wand einer Bohrung ausgebildet ist, welche durch das Zentrum der Antriebsriemenscheibe 136 verläuft, um eine relative Drehbewegung zwischen der Antriebsriemenscheibe und der Antriebsachse zu verhindern. Es versteht sich, daß andere Standardverfahren angewendet werden könnten, um eine relative Drehbewegung zwischen diesen beiden Komponenten zu verhindern. Zum Beispiel könnten in dem Ende der Antriebsachse Dorne ausgebildet sein, um mit Innennuten zusammenzupassen, welche in dem Innendurchmesser der Antriebscheibe 136 ausgebildet sind. Ein mit Gewinde versehenes Beschlagteil 140 steht in Eingriff in einem Gewindesackloch, das in dem rechten Ende der Antriebsachse 116 ausgebildet ist, um dadurch den Mittelabschnitt der rechten Endkappe 118 an einer Seite des inneren Laufringes des Wälzlagers 136 festzuklemmen, und gleichzeitig die zentrale Nabe 142 der Antriebsriemenscheibe 136 an dem entgegengesetzten Ende des inneren Laufringes des Lagers festzuklemmen. Es leuchtet ein, daß das Anziehen des Beschlagteiles 140 bewirkt, daß der konische Abschnitt der Antriebsachse 116 fest in dem entsprechend konischen Innendurchmesser der rechten Endkappe 118 verkeilt wird, um eine relative Drehung zwischen diesen zu verhindern.

Die Antriebsriemenscheibe 136 wird durch einen elektrischen Motor angetrieben durch die Vermittlung eines Antriebsriemens 146 auf eine in angetriebenen Übungsgeräten einschließlich Übungslaufgeräten der Natur der Erfahrung übliche Weise. Eine Schwungschei-

be 148 ist an der Ausgangswelle des Motors 18 angebracht, um zur Sicherstellung beizutragen, daß das endlose Band 100 auch dann mit konstanter Geschwindigkeit angetrieben wird, wenn die Füße des Läufers auf das endlose Band aufsetzen.

Wie am deutlichsten in den Fig. 2, 3a und 6 gezeigt, umfaßt das Aufhängesystem 20 für die Deckanordnung 12 schwenkbare Hebelarme 160L und 160R, die an den oberen Flächen der unteren Rohrabschnitte 26a und 27a an den vorderen Enden der Rahmen-Seitenschiene 26 und 27 entlang jeder Seite der Deckanordnung 12 angebracht sind. Wellenstümpe 162 erstrecken sich von den Hebelarmen 160L und 160R quer nach außen, um mit eng sitzenden Laufbüchsen 164 in Eingriff zu kommen, welche in zylindrischen Naben 166 angeordnet sind, die durch den hinteren Abschnitt der Seitenabschnitte 33a der Stützenhalter 33 an der oberen Fläche der unteren Rohrabschnitte 26a und 27a angeordnet sind. Die inneren Enden der Naben 166 sind an den Rohrabschnitten 26a und 27a durch aufrechte Platten 167 festgestellt. Eine diagonale Keilplatte 168 erstreckt sich diagonal abwärts von der hinteren Seite der Naben 166 zu der oberen Fläche der Rohrabschnitte 26a und 27a. Die Wellenstümpe 162 definieren zusammenwirkend die Schwenkkäse 168 der Hebelarme 160L und 160R. Ein Sprengling 170 oder ein anderes angemessenes Beschlagteil wird dazu verwendet, die Wellenstümpe 162 in Eingriff mit den Naben 166 zu halten.

Unter zusätzlicher Bezugnahme auf die Fig. 3b sind das untere Ende einer Schwenkarmanordnung 174 und das vordere freie Stangenende 176 eines Lineartreibaggers in der Form eines Fluidzylinders oder eines Stoßdämpfers 178 schwenkbar und reibungsfrei an dem nach hinten verlaufenden Ende der Hebelarme 160L und 160R angebracht, um um eine gemeinsame Achse 180 zu schwenken. Zu diesem Zweck kontaktiert ein kreisförmiges Auge 182, das an dem vorderen freien Ende 176 des Stoßdämpfers 178 ausgebildet ist, in enger Passung einen Wellenstumpf 183, der sich quer von der Innenfläche der Hebelarme 160L und 160R erstreckt. Im Idealfall ist eine Lagerbüchse 164 oder andere reibungsfreie Einrichtung zwischen das Auge 182 und den Wellenstumpf 183 zwischengeschaltet, um den Reibungswiderstand zwischen diesen zu minimieren. Ferner steht ein kugelförmiger Sockel 185, der das untere Ende der Schwenkarmanordnung 174 bildet, um in Eingriff über den Wellenstumpf 183. Ein Gewindebolzen 186 steht in Eingriff mit einem zentralen Gewindesackloch, das in dem Wellenstumpf 183 ausgebildet ist, um das Auge 182 und den kugelförmigen Sockel 185 an dem Wellenstumpf 183 festzuhalten. Eine Beilagscheibe 167 ist zwischen dem Auge 182 und dem benachbarten kugelförmigen Sockel 185 angeordnet, um diesen Komponenten zu gestatten, relativ zueinander frei zu schwenken.

Das obere Ende jeder der Schwenkarmanordnungen 174 besteht aus einem Kugelanschlag 188 zum Eingreifen in einen eng sitzenden Sockel 190, der in ein Sackloch eingeprägt ist, welches in der Unterseite der Seitenteile 72 ausgebildet ist.

Es leuchtet ein, daß die Länge der Schwenkarmanordnungen 174 verstellt werden kann durch Veränderung des Eingriffs des unteren kugelförmigen Sockels 185 und des oberen Kugelanschlags 188 in den Gewindeinheiten des Stangen- oder Schaftabschnitts 192 der Schwenkarmanordnungen. Die Längen der Schwenkarmanordnungen 164 können verändert werden, um die Nemhöhe oder die Anhebung des vorderen Endes der Deckanordnung 12 zu verändern.

Die hinteren Enden der Stoßdämpfer 178, wie in Fig. 2 gezeigt, sind an Stützen 196 angebracht, die sich von den inneren Seitenwänden der unteren Rohrabschnitte 26a und 27a der Seitenschienen 26 und 27 quer nach außen erstrecken. Ösen 197 sind in den hinteren Anfußungsschichten der Stoßdämpfer ausgebildet zum Eingreifen über die Stützen 196. Im Idealfall wirken die Stoßdämpfer als "einsinnige" Stoßdämpfer oder Dämpfer, um einer Ausdehnung der Stoßdämpferzylinder zu widerstehen, aber im wesentlichen eine freie Kompression der Stoßdämpfer zu gestatten. Stoßdämpfer in der Art von Dämpfern/Stoßdämpfern 178 sind normale Handelsware.

Die Hebelarme 160L und 160R sind vorgespannt, um die Deckanordnung 12 nach oben in ihre Nennstellung zurückzuführen durch Ausdehnungsfedern 200, die zwischen den vorderen Enden der Hebelarme und den vorderen Enden von Schwenkarmen 202 wirken, welche sich normal nach vorn erstrecken von einem Querstab 204, der sich zwischen den Vorderenden der Seitenschienen 26 und 27 erstreckt. Wie in den Fig. 3a und 6 gezeigt, greift ein Haken 206 an einem Ende der Ausdehnungsfeder 200 durch ein Querloch, das in dem vorderen Ende der Hebelarme 160L und 160R ausgebildet ist. Ein zweiter Haken 208 an dem entgegengesetzten Ende jeder Ausdehnungsfeder 200 erstreckt sich durch ein Querloch, das in dem vorderen Ende des Schwenkarmes 202 ausgebildet ist, welcher von dem Querstab 204 quer und allgemein nach vorn vorragt. Der Querstab schwenkt in ausgerichteten Querlöchern 210, die in den Seitenschienen 26 und 27 ausgebildet sind. Das linke Ende 211 des Querstabes 204, wie in den Fig. 1 und 3a gezeigt, ist U-förmig oder hakenförmig ausgebildet, um einen Endabschnitt 212 zu definieren, welcher mit einem einer Reihe von Querlöchern 213 in Eingriff kommen kann, die in der äußeren Seitenwand der Seitenschiene 26 ausgebildet sind. Es leuchtet ein, daß der Querstab 204 in der Lage ist, in seiner Längsrichtung in dem Querloch 210 zu gleiten, um zuzulassen, daß der Endabschnitt 212 des Querstabes von einem der Löcher 213 gelöst wird, der Querstab geschwenkt wird und dann der Endabschnitt des Querstabes in ein anderes Loch 213 wieder eingeführt wird. Das besondere Loch 213, in welches der Endabschnitt 212 des Querstabes 204 eingefügt ist, beeinflußt die nominelle Winkelorientierung der Schwenkarme 202 um den Querstab, welcher seinerseits das Niveau der Vorspannlast verändert, die auf die Schwenkhebelarme 160R und 160L angewendet wird. Es leuchtet ein, daß der Haken 211 alternativ oder zusätzlich in dem entgegengesetzten Ende des Querstabes 204 ausgebildet sein könnte.

Unter besonderer Bezugnahme auf Fig. 2 ist das untere Ende einer Kompressionsfeder 214 an einer Halteleiste 215 angebracht, die von der Innenwand der Seitenschiene 27 quer vorragt an einer Stelle zwischen den Enden der Seitenschiene. Das obere Ende der Kompressionsfeder 214 liegt auf an der Unterseite des entsprechenden Seitenteiles 72 der Deckanordnung. Die Kompressionsfeder 214 wirkt so, daß sie die Deckanordnung 12 nach oben stützt.

Um die Operation des Aufhängesystems 20 zu beschreiben: Der vordere Fuß eines Läufers setzt anfanglich auf dem vorderen Ende der Deckanordnung 12 auf, wird entlang der Deckanordnung nach hinten geführt durch das sich bewegende endlose Band 100 vorbei an dem entgegengesetzten Fuß und wird dann durch den Läufer von der Deckanordnung abgehoben eine kurze Zeit vor dem Aufsetzen des entgegengesetzten Fußes

des Läufers auf dem vorderen Ende der Deckanordnung. Wenn der Fuß des Läufers auf der Deckanordnung aufsetzt, bewirkt die dadurch auf die Deckanordnung ausgeübte Abwärtskraft, daß die Deckanordnung um die hintere Achse 90 nach unten schwenkt. Das Aufhängesystem der Erfindung erteilt der niedergehenden Deckanordnung eine fortschreitend zunehmende Reaktionskraft und absorbiert viel von der Energie, die der niedergehenden Deckanordnung durch den Läufer erteilt wird, wodurch die Stoßbelastungen verminder werden, die anderenfalls auf den Körper des Läufers übertragen würden durch Aufsetzen auf einer unnachgiebigen Fläche.

In der grundlegenden Operation des Aufhängesystems 20 bewirkt die Abwärtsbewegung der Deckanordnung 12 und somit auch der Schwenkarmen 174, daß die Hebelarme 160R und 160L im Uhrzeigersinn um die Achse 169 schwenken (Fig. 6). Dieses führt zu einem Ausstrecken der Fluidstoßdämpfer 178 und ferner zur Ausdehnung der Federn 200 und der Kompression der Feder 214. Wie nachfolgend genauer beschrieben, führt im wesentlichen die Abwärtsbewegung der Deckanordnung 12 zu einer Zunahme des mechanischen Vorteils (advantage) oder der "Hebelwirkung" der Stoßdämpfer 178, die auf die Hebelarme 160R und 160L wirken und zu einer Abnahme des mechanischen Vorteils oder der "Hebelwirkung" der Schwenkarmen 174, die auf die Schwenkarne wirken, und ferner zu einer Zunahme der Geschwindigkeit, mit welcher die Stoßdämpfer ausgestreckt werden. Diese Bedingungen erhöhen den Widerstand oder die "Steifheit" des Aufhängesystems 20 und bewirken, daß die auf die Hebelarme 160R und 160L ausgeübte Dämpfungskraft während der Abwärtsbewegung der Deckanordnung proaktiv zunimmt.

Wenn, wie weiter ausgeführt wird, die Deckanordnung 12 sich in ihrer nominellen, gänzlich oberen Stellung befindet, befindet sich die Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer 178 (die sich in Längsrichtung der Stoßdämpfer erstreckt) in einem effektiven Abstand 217 von der Schwenkkachse 169 der Hebelarme 160R und 160L (mit ausgezogener Linie in Fig. 6 gezeigt). Wenn die Deckanordnung niedergeht, schwenken die Hebelarme 160R und 160L im Uhrzeigersinn zu der Stellung hin, die in Fig. 6 mit geschrägelter Linie gezeigt ist, was bewirkt, daß die Verbindungsachse 180 um die Schwenkkachse 169 der Schwenkarme schwenkt, um progressiv den effektiven Abstand zu vergrößern, der die Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer 178 und der Schwenkkachse 169 trennt. Wenn die Hebelarme sich in der in Fig. 6 mit geschrägelter Linie gezeigten Position befinden, hat sich der Abstand der Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer von der Schwenkkachse 169 inkremental auf einen effektiven Abstand 218 vergrößert. Diese Zunahme des effektiven Abstandes ist im wesentlichen eine Zunahme des mechanischen Vorteils oder der Hebelwirkung der Stoßdämpfer auf die Schwenkarme.

Gleichzeitig mit der Zunahme des effektiven Abstandes (von 217 auf 218) der Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer von der Schwenkkachse 169 verschiebt sich die Wirkungslinie 219 der Schwenkarmen 174 (die sich in Längsrichtung der Stange 192 erstrecken) bedeutend näher zu der Schwenkkachse 169 der Hebelarme 160R und 160L, wenn die Schwenkarme sich auf der mit ausgezogener Linie gezeigten Stellung in Fig. 6 in die mit geschrägelter Linie gezeigte Stellung drehen. Zum Beispiel befindet sich, wie in Fig. 6 gezeigt, bei der Deckanordnung 12 in ihrer Nennstellung die Wirkungs-

linie 219 der Schwenkarmanordnungen 174 in einem effektiven Abstand 220 von der Schwenkachse 169 der Hebelarme 160R und 160L. Wenn die Schwenkarmanordnungen 160R und 160L aufgrund der Versetzung oder Absenkung der Deckanordnung im Uhrzeigersinn zu einer Stellung hin schwenken, die in Fig. 6 mit gestrichelter Linie gezeigt ist, verschiebt sich die Wirkungslinie 219 der Schwenkarmanordnungen zu der Schwenkachse 169 hin um einen bedeutend vermindernden effektiven Abstand 222. Folglich wird der mechanische Vorteil oder die Hebelwirkung der Schwenkarmanordnungen 174 auf die Hebelarme bedeutend vermindert.

Wenn die Deckanordnung 12 sich abwärtsbewegt, steht die Zunahme der Hebelwirkung der Stoßdämpfer 178 in Beziehung zu der Verminderung der Hebelwirkung der Schwenkarmanordnung 174 in wesentlichen als eine Funktion des Tangens des Winkels  $\alpha$ , den die Hebelarme 160R und 160L mit einer horizontalen Bezugslinie bilden, wie in Fig. 6 gezeigt. Da der Tangens des Winkels  $\alpha$  wesentlich zunimmt, wenn der Schwenkarm aus der ausgezogenen Stellung in die in Fig. 6 gezeigte gestrichelte Stellung schwenkt, insbesondere wenn der Winkel  $\alpha$  größer ist als  $\pi/2$ , nimmt also der durch die Stoßdämpfer gebildete Dämpfungswiderstand mit der Uhrzeigerdrehung der Hebelarme 160R und 160L und somit auch mit der Abwärtsbewegung oder dem Niederdrücken der Deckanordnung 12 wesentlich zu.

Das neuartige Aufhängungssystem 20 der Erfindung bewirkt zusätzlich zu einer Vergrößerung des mechanischen Vorteils des Stoßdämpfers 178 auf die Schwenkarmane 160R und 160L während der Abwärtsbewegung der Deckanordnung 12 gleichzeitig, daß die Stoßdämpfer 178 mit zunehmender Geschwindigkeit ausgestreckt werden. Die Fluidstoßdämpfer 178 sind eine "einsinnige" Konstruktion, um der Ausdehnung zu widerstehen, wodurch Energie während der Ausdehnung absorbiert wird, wogegen ihrer Zurückziehung oder Verkürzung ein sehr kleiner Widerstand geboten wird. Wie bei typischen Dämpfungsseinrichtungen ist das Vermögen der Stoßdämpfer 178 zum Absorbieren von Energie eine Funktion des Quadrates der Geschwindigkeit, mit welcher der Stoßdämpfer in ihrer Länge ausgedehnt werden.

Es leuchtet ein, daß die Hebelarme 160R und 160L, wenn sie beginnen, im Uhrzeigersinn, in Fig. 6 gezeigt, um die Schwenkachse 169 zu schwenken, aus der mit ausgezogener Linie gezeigten Stellung zu der mit gestrichelter Linie gezeigten Stellung hin, aufgrund der anfänglichen Orientierung der Hebelarme (allgemein auf die Stoßdämpfer ausgerichtet) die Fluidstoßdämpfer 178 sich sehr wenig relativ zu der Größe des Höhenabstiegs der Deckanordnung 12 verlängern. Da der Widerstand, der durch die Stoßdämpfer 178 der Drehung der Hebelarme 160R und 160L erteilt wird, eine Funktion der Geschwindigkeit ist, mit welcher die Stoßdämpfer ausgestreckt werden, über die Stoßdämpfer anfänglich keinen bedeutenden Widerstand auf der Drehung der Hebelarme aus. Wenn die Hebelarme sich jedoch weiter um die Schwenkachse 169 drehen zu der Stellung hin, die in Fig. 6 in gestrichelten Linien gezeigt ist, bewegt sich der Schwenkverbindungspunkt 180 zwischen den Hebelarmen 160R und 160L mit den Stoßdämpfern 178 mit größerer Geschwindigkeit weg von einer Linie, die sich zwischen der Achse 169 und dem Stoßdämpfer-Montagestutzen 196 erstreckt. Dies führt dazu, daß die Stoßdämpfer mit einer wesentlich größeren Geschwindigkeit verlängert werden relativ zu der Geschwindig-

keit der Abwärtsbewegung der Deckanordnung 12. So über die Stoßdämpfer 178 eine Dämpfung fortschreitend zunehmender Größe auf die Deckanordnung aus relativ zu der Größe der Dämpfung, die durch die Stoßdämpfer während des anfänglichen Niedergehens der Deckanordnung ausgeübt wird.

Die Dämpfungskraft, welche die Stoßdämpfer auf den Hebel ausüben, ist eine Funktion des Quadrates der Abstiegs geschwindigkeit der Deckanordnung 12 und der dritten Potenz des Tangens des Winkels  $\alpha$ . Dies ist ein Niederschlag der Geometrie des Aufhängesystems 20 sowie der Tatsache, daß der durch die Stoßdämpfer gebildete Dämpfungswiderstand eine Funktion des Quadrates der Geschwindigkeit ist, mit welcher die Stoßdämpfer verlängert werden. Es leuchtet ein, daß, außer wenn die Niedergangsgeschwindigkeit der Deckanordnung 12 nahe Null ist, der durch die Stoßdämpfer 178 ausgeübte Dämpfungswiderstand vorherrscht bei der Erzeugung einer Reaktionskraft in Opposition zu der Drehung der Hebelarme 160R und 160L. Obwohl eine bestimmte Größe des Widerstands gegen die Drehung der Hebelarme durch die Verlängerung der Federn 200 und die Kompression der Hilfsfeder 214 erzeugt wird, ist vorzugsweise der durch diese Federn gelieferte Gesamtwiderstand nur ein Bruchteil des durch die Stoßdämpfer 178 erzeugten Widerstandes.

Infolgedessen nimmt der Widerstand gegen die Abwärtsbewegung der Deckanordnung 12 und also auch des Läuferfußes fort schreitend zu, wenn die Deckanordnung in Abwärtsrichtung versetzt wird. Schließlich wird die Abwärtskraft, die auf die Deckanordnung durch den Läufer ausgeübt wird, gleich der Widerstandskraft, die auf die Deckanordnung durch die Stoßdämpfer 178 und die Federn 200 und 214 ausgeübt wird, so daß zu dem Zeitpunkt, in dem der Läuferfuß einen Punkt erreicht, wo er sich von der Deckanordnung 12 weggeben muß, das Aufhängesystem 20 im wesentlichen stillt. Die Verzögerung des Läuferfußes während des Fußfalls tritt viel gradueller auf, als wenn eine im wesentlichen konstante Widerstandskraft auf die Deckanordnung ausgeübt würde, zum Beispiel durch die Verwendung von Kompressionsfedern ähnlich den Hilfsfeder 214. Dementsprechend wird der den Füßen, Fußgelenken und Beinen des Läufers erteilte Stoß (welcher als die Größe der Veränderung der Beschleunigung angesehen werden kann) wesentlich vermindert, was zu einer Verminderung der Wahrscheinlichkeit von Verletzungen führt, die der Läufer auszuhalten hat, insbesondere während ausgedehnter Zeiträume.

Wenn beide Füße des Läufers momentan von der Deckanordnung 12 abgehoben sind, bewirken die Federn 200, die auf das Vorderende der Hebelarme 160R und 160L wirken, daß die Hebelarme sich (in Fig. 6 betrachtet) gegen den Uhrzeigersinn um die Achse 169 schwenken, wodurch das vordere Ende der Deckanordnung nach oben zurück in ihre Nennstellung geschoben wird. In dieser Hinsicht werden die Federn 200 durch die Hilfsfeder 214 unterstützt. Wie oben erwähnt, wird der Drehung der Hebelarme 160R und 160L gegen den Uhrzeigersinn durch die Stoßdämpfer nicht widerstanden. Also läßt sich die Deckanordnung in einer sehr kurzen Zeitspanne, typisch einem Bruchteil einer Sekunde, in ihre Nennstellung zurückführen.

Zur Anpassung an Läufer verschiedener Gewichte kann die den Hebelarmen 160R und 160L durch die Federn 200 erteilte anfängliche Vorspannkraft verstellt werden durch Veränderung der Position der Schwenkarmane 202, die mit dem Querstab 204 verknüpft sind,

durch selektives Eingreifen des Endabschnitts 212 der Querstange in die Aufnahmelocher 213. Die Drehung der Schwenkarme 202 in dem in Fig. 6 gezeigten Gegenurzeigerzins führt zu einer entsprechenden nominellen Drehung der Hebelarme 160R und 160L gegen den Uhrzeigerzins, wodurch der anfängliche Winkel  $\alpha$  und der anfängliche effektive Abstand 217 vermindert werden, der die Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer 178 von der Schwenkkästche 169 trennt. Folglich wird das Aufhängesystem 20 auf einen "weniger steifen" Modus eingestellt, der eine vergrößerte Abwärtsverstellung des vorderen Endes der Deckanordnung 12 zuläßt, als wenn die Schwenkarme 202 so positioniert werden, daß sie die Schwenkarme 160R und 160L mehr in einer Uhrzeigerorientierung nominell orientieren würden. Wenn die Hebelarme 160R und 160L anfänglich in einer Orientierung mehr im Uhrzeigerzins positioniert sind, würden der anfängliche Winkel  $\alpha$  und der anfängliche effektive Abstand 217, der Wirkungslinie 216 der Stoßdämpfer 178 von der Schwenkkästche 169 trennt, vergrößert werden, wodurch der anfängliche mechanische Vorteil der Stoßdämpfer vergrößert würde. Folglich schwenken die Schwenkarme durch einen kürzeren Bogen für eine gegebene Last, die der Deckanordnung erteilt wird, was zu einer steiferen Konfiguration des Aufhängesystems 20 führt.

Bei dem geschilderten Aufbau leuchtet es ein, daß verschiedene Änderungen an dem Aufhängesystem 20 vorgenommen werden können, ohne den Rahmen oder Gedanken der Erfundung abzuweichen. Zum Beispiel könnten die Hebelarme 160R und 160L, statt an den Seitenschienen 26 und 27 angebracht zu sein, in "umgekehrter Position" an der Deckanordnung 12 angebracht werden. In dieser Konfiguration würden die Stoßdämpfer 178 und der Querstab 204 auch an der Deckanordnung angebracht, und das freie Ende der Schwenkarmanordnungen 174 würde gegen den Rahmen 14 nach unten drücken statt nach oben gegen die Deckanordnung. Ein Nachteil der Umkehrung der Position des Aufhängesystems auf diese Art liegt darin, daß das abgefедerte Gewicht der Deckanordnung vergrößert würde, wodurch das Energieniveau vergrößert wird, welches durch die Stoßdämpfer 178 absorbiert werden müßte, und dem die Federn 200 und 214 widerstehen müßten.

Es leuchtet auch ein, daß theoretisch die Stoßdämpfer 178 eliminiert werden könnten, wobei die Funktion der Stoßdämpfer dadurch erzielt wird, daß die Steifheit der Federn 200 und/oder der Feder 214 wesentlich vergrößert wird. Leider würde dies zu einer Vergrößerung des Abwärtslaufweges der Deckanordnung führen und daher würde wahrscheinlich der Stoß zunehmen, den der Läuferfuß erfährt.

Als weitere Alternative ist es möglich, die Stoßdämpfer 178 und die Federn 200 und/oder die Feder 214 durch eine Verbund-Stoßdämpfer-Federeinheit zu ersetzen, welche handelsüblich erhältlich sind. Als weitere mögliche Alternative können die Stoßdämpfer 178 und die Federn 200 und/oder die Feder 214 ersetzt werden durch einen gasgefüllten Stoßdämpfer, welcher die Dämpfungskennlinie eines üblichen Stoßdämpfers und die Belastungskennlinie einer Feder zeigt.

Unter besonderer Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3a umfaßt der Hubmechanismus 22 der Erfundung ein Paar rohrförmige, bogenförmige Arme 230, die in Längsrichtung entlang den inneren Seiten der Seitenschienen 26 und 27 des Rahmens angeordnet sind. Die Arme sind konkav nach unten gekrümmmt und sind in der Mitte

zwischen ihren Enden durch eine Querstange 232 miteinander verbunden. Zwei Rollen oder Räder 234 sind auf eine Achse 236 aufgebracht, welche die vorderen Enden der bogenförmigen Arme 230 miteinander verbindet.

Die bogenförmigen Arme 230 sind durch vordere und hintere Führungen 238 und 240 darauf beschränkt, sich nur in der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung zu bewegen. Die vorderen Führungen 238 sind allgemein keilförmig und weisen eine bogenförmige untere Fläche auf, die der Krümmung der Arme 230 entspricht. Die vorderen Führungen 238 können in Eingriff kommen mit einem nach unten offenen Schlitz 241, der in der Rückwand 242 des vorderen Quergliedes 34 des Rahmens 14 ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die vordere Führung 238 aus einem Gleitmaterial wie einem Kunststoff oder Nylon geformt.

Die hinteren Führungen 240 werden durch U-förmige Halter 243 in richtiger Lage auf der Oberseite des mittleren Querteiles 30 gehalten. Die oberen Flächen der hinteren Führungen 240 sind so gekrümmt, daß sie mit der Krümmung der Unterseite der bogenförmigen Arme 230 zusammenpassen. Wie die vorderen Führungen 238 bestehen die hinteren Führungen 240 vorzugsweise aus einem Gleitmaterial wie Kunststoff oder Nylon. Es leuchtet ein, daß die Arme 230 an ihren vorderen Enden nach oben gegen die vorderen Führungen 238 drücken, während sie an ihren hinteren Enden nach unten gegen die hinteren Führungen 240 drücken.

Wie in Fig. 3a dargestellt, werden die beiden bogenförmigen Arme 230 gemeinsam nach vorne geschoben oder zurückgezogen durch ein Betätigungsrohr 244, welches mit beabstandeten Ösen, die quer nach hinten von der Querstange 233 vorragen, schwenkbar verstiftet ist durch einen Querschlitz 248, der sich durch fluchtende Löcher erstreckt, die in den Ösen ausgebildet sind, und ferner fluchtende weitere Löcher, die in dem Betätigungsrohr gebildet sind. Unter zusätzlicher Bezugnahme auf Fig. 2 steht das Betätigungsrohr 244 an seinem hinteren Ende in Gewindeeingriff mit einer Schraubwelle 250. Die Schraubwelle 250 wird durch einen elektrischen Motor 252 unter Verwendung einer Unterstellungsseinheit 254 relativ zu dem Betätigungsrohr 244 gedreht. Die Tätigkeit des elektrischen Motors 252 wird durch Steuerknöpfe 48 gesteuert, die an der oben besprochenen Displaytafel 44 angebracht sind.

Es leuchtet ein, daß bei dem geschilderten Aufbau der Hubmechanismus 22 völlig unterhalb der Deckanordnung 12 und zwischen den Seiten des Rahmens 14 angeordnet ist, wodurch die ansprechende Erscheinung der Erfundung aufrechterhalten wird. In typischen Mechanismen von Übungslaufrägeräten ragten Teile des Mechanismus nach oben über die Höhe der Deckanordnung vor.

Eine alternative bevorzugte Ausführungsform der Erfundung ist in den Fig. 7a, 7b und 7c dargestellt, worin ein Sockel 190' zur Aufnahme des oberen Endes 188' einer Schwenkarmanordnung 174' integriert ist in ein längliches Gleitstück 270, das in einer Gleitbahnen 272 angeordnet ist, welche in dem Seitenteil 72' der Deckanordnung 12' ausgebildet ist. Die Bauteile der in den Fig. 7a, 7b und 7c dargestellten Erfundung, die ähnlichen in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Bauteilen entsprechen, sind mit den gleichen Bezeichnungen bezeichnet, aber mit der Hinzufügung eines Apostrophs ('). Das Gleitstück 270 kann in Längerrichtung verschoben werden durch Betätigung eines Knopfes 274, der sich von dem Gleitstück nach oben erstreckt innerhalb eines lichten Schlits

zes 276, der in dem Seitenteil 272 über dem Gleitstück 270 ausgebildet ist. Vorzugsweise ragt die Oberseite des Knopfes 274 nicht über die obere Fläche des Seitenteiles 72' vor, um dadurch zu verhindern, daß der Knopf versehentlich durch den Läuferfuß verschoben wird. Ein nicht gezeigter Deckel kann vorgesehen sein, um die Oberseite des Schlitzes 276 zu verschließen. Eine Mehrzahl von Rasten, zum Beispiel 278a, 278b und 278c kann in dem Seitenteil 72' ausgebildet sein zur Aufnahme einer federbelasteten Rastkugel 280, die in dem Gleitstück 270 angebracht ist. Es leuchtet ein, daß das Eingreifen der Rastkugel 280 in die Rosten 278a, 278b und 278c es ermöglicht, das Gleitstück entlang der Gleitbahn zu bestimmten Stellungen zu verschieben und in richtiger Lage zu halten, bis es wieder verschoben wird.

Wie in den Fig. 7a, 7b und 7c dargestellt, hat die Position des Sockels 190 entlang dem Seitenteil 72' eine Wirkung auf die effektiven Abstände zwischen den Wirkungslinien der Schwenkarmanordnung 174' und der Schwenkkachse 169' der Hebelarme 160R' und 160L'. Die Hebelarme sind mit ausgezogenen Linien dargestellt in ihrer maximalen Stellung gegen den Uhrzeigersinn (Deckanordnung 12') in nomineller, völlig oberer Stellung) und in gestrichelten Linien dargestellt in ihrer Position im Uhrzeigersinn (Deckanordnung 12') völlig nach unten versetzter Stellung) um die Achse 169'. Die Wirkungslinien für die verschiedenen Positionen des Sockels 190' sind in den Fig. 7a, 7b und 7c dargestellt.

Wie in den Fig. 7a und 7b dargestellt, ist dann, wenn der Sockel 190' so positioniert ist, daß die Rastkugel 280 sich in der Raste 278a befindet, der anfängliche effektive Abstand 300a zwischen der Wirkungslinie 302a der Schwenkarmanordnung 174' und der Schwenkkachse 169' kleiner als der anfängliche effektive Abstand 300b zwischen der Wirkungslinie 302b der Schwenkarmanordnung und der Schwenkkachse 169', wenn die Rastkugel 280 sich in der Raste 278b befindet. Dies gilt auch für den effektiven Abstand 304a zwischen der Wirkungslinie 302a der Schwenkarmanordnung 174' und der Schwenkkachse 169, wenn die Schwenkarmanordnung 40 sich in der gedrehten Position befindet, die mit gestrichelten Linien in den Fig. 7a und 7b gezeigt ist. Das Positionieren des Sockels 190' in der Weise, daß die Rastkugel 280 mit der Raste 278a in Eingriff steht, beschränkt also die Hebelarme 160R und 160L so, daß sie sich bei einer gegebenen Last, die der Deckanordnung 45 12' durch den Läuferfuß erteilt wird, durch einen kleinen Bogen drehen. So wird das Aufhängesystem 20' auf eine steifere Stellung eingestellt, als wenn die Rastkugel in der Raste 278b angeordnet wäre.

Wenn dagegen der Sockel 190' in der entgegengesetzten Richtung verschoben wird, so daß die Rastkugel 280 in der Raste 278c angeordnet ist, werden die effektiven Abstände 300c und 304c vergrößert, welche die Wirkungslinie 302c der Schwenkarmanordnung 174' 55 von der Schwenkkachse 169' trennen. Dies läßt zu, daß die Hebelarme 160R' und 160L' sich bei einer gegebenen Last, die auf die Deckanordnung 12' ausgeübt wird, um einen größeren Bogen schwenken. Folglich wird das Aufhängesystem 20' auf einen 'weicherem' Zustand eingestellt.

Es leuchtet ein, daß durch Auslegen des Sockels 190' zur Längsverschiebung entlang dem Seitenteil 72' die Funktion des Schwenkarmes 202 der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungsform der Erfahrung ersetzt und/oder ergänzt werden kann. Es ist also in der in den Fig. 7a und 7b und 7c gezeigten Ausführungsform der Erfahrung möglich, das Aufhängesystem 20' entlang ei-

nem weiteren Bereich zu verstellen, als es möglich ist unter Verwendung der Schwenkkarre 202 selbst.

Abgesehen von dem oben Beschriebenen ist der Aufbau und die Betriebsweise der in den Fig. 7a, 7b und 7c gezeigten Ausführungsform der Erfahrung die gleiche wie bei der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungsform. Also werden die gleichen Fortschritte der Technik und Vorteile, die durch die in den Fig. 1 bis 6 gezeigte bevorzugte Ausführungsform der Erfahrung geschaffen werden, auch durch die in den Fig. 7a, 7b und 7c gezeigte bevorzugte Ausführungsform der Erfahrung geschaffen.

Es versteht sich, daß zwar bevorzugte Ausführungsformen der Erfahrung gezeigt und beschrieben worden sind, jedoch verschiedene Änderungen daran vorgenommen werden können, ohne von dem Gedanken oder Rahmen der Erfahrung abzuweichen. Zum Beispiel kann die Erfahrung auf andere Übungsvorrichtungen als die Übungslaufgeräte angewendet werden. Dementsprechend wird die Erfahrung durch die Ansprüche definiert, statt auf die oben beschriebenen speziellen Ausführungsformen der Erfahrung beschränkt zu sein.

#### Patentsprüche

##### 1. Übungsgerät, gekennzeichnet durch

- einen Rahmen (14),
- eine Stützplatteformeinrichtung, die schwenkbar um eine Schwenkkachse an dem Rahmen (14) angebracht ist, und
- ein Aufhängesystem (20), um die Stützplatteformeinrichtung an dem Rahmen (14) zu lagern und zu gestatten, daß die Stützplatteformeinrichtung relativ zu dem Rahmen (14) um ihre Schwenkkachse versetzt wird zwischen einer Nennstellung und einer versetzten Stellung unter Belastungen, die der Stützplatteformeinrichtung bei der Benutzung des Gerätes erteilt werden, wobei das Aufhängesystem (20) umfaßt:

- wenigstens einen Hebelarm (160R, 160L), der entweder an dem Rahmen (14) oder der Stützplatteformeinrichtung angebracht ist, zur Schwenkung um eine Schwenkkachse (169) zwischen einer nominalen Orientierung und einer versetzten Orientierung,
- eine erste Verbindungseinrichtung, die den Hebelarm (160R, 160L) an einer von seiner Schwenkkachse (169) beabstandeten Stelle mit dem anderen der beiden Teile, der Stützplatteformeinrichtung oder dem Rahmen (14), schwenkbar verbindet an einer Stelle, die von der Schwenkkachse der Stützplatteformeinrichtung entfernt ist,
- eine erste Widerstandseinrichtung (178) zur Ausübung einer Kraft auf den schwenkenden Hebelarm (160R, 160L), um seiner Drehbewegung in einer ersten Drehrichtung um seine Schwenkkachse (169) zu widerstehen, die der Drehung des Hebelarmes (160R, 160L) aus seiner nominalen Orientierung in seine versetzte Orientierung unter Belastungen entspricht, die der Stützplatteformeinrichtung bei der Benutzung des Gerätes erteilt werden, wobei die Größe der durch die erste Widerstandseinrichtung (178) ausge-

übten Widerstandskraft von der Winkelorientierung des sich drehenden Hebelarmes (160R, 160L) abhängt, und  
iv) eine Einrichtung (200) zur Ausübung einer Rückholkraft auf die Stützplattformeinrichtung, um diese zwischen aufeinanderfolgenden Belastungen, die auf sie während der Benutzung ausgeübt werden, in ihrer Nennstellung zurückzuholen.

2. Übungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplattformeinrichtung umfaßt: ein Deck (12), ein endloses Band (100) und eine Einrichtung zum Anbringen des endlosen Bandes (100) an dem Deck (12), um eine sich bewegende Fläche des endlosen Bandes (100) auf der Oberseite des Decks (12) zu bilden.

3. Übungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Widerstandskraft, die durch die erste Widerstandseinrichtung (178) auf dem Hebelarm (160R, 160L) ausgeübt wird, auch von der Größe der Veränderung der Winkelorientierung des sich drehenden Hebelarmes (160R, 160L) abhängt.

4. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Widerstandseinrichtung (178) keinen bedeutenden Widerstand auf die Drehbewegung des Hebelarmes (160R, 160L) um seine Schwenkachse in der zu seiner ersten Drehrichtung entgegengesetzten Richtung ausübt.

5. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Widerstandseinrichtung (178) eine Einrichtung umfaßt zum Dämpfen der Drehbewegung des Hebelarmes (160R, 160L) in der ersten Drehrichtung um seine Schwenkachse (169).

6. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine zweite Verbindungseinrichtung zum Verbinden der ersten Widerstandseinrichtung (178) mit dem Hebelarm (160R, 160L) an einer von der zweiten Schwenkachse beabstandeten Stelle, wodurch dann, wenn der Hebelarm (160R, 160L) um seine Schwenkachse (169) in seiner ersten Drehrichtung schwenkt, der effektive Abstand (217), der die Wirkungslinie (216) der ersten Widerstandseinrichtung (178) von der Schwenkachse (169) des Hebelarmes (160R, 160L) trennt, zunimmt.

7. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verbindungeinrichtung eine Verbindungsgliedseinrichtung (174) umfaßt mit einem ersten Endabschnitt, der schwenkbar mit dem Hebelarm (160R, 160L) verbunden ist an einer von seiner Schwenkachse (169) beabstandeten Stelle, und deren zweiter Endabschnitt schwenkbar verbunden ist mit dem von dem Rahmen (14) und der Stützplattformeinrichtung verbleibenden Teil an einer Stelle, die von der Schwenkachse der Stützplattformeinrichtung abstandet ist, wobei die Wirkungslinie (219) der Verbindungsgliedseinrichtung (174) sich näher zu der Schwenkachse (169) des Hebelarmes (160R, 160L) verschiebt, wenn der Hebelarm sich in der ersten Drehrichtung um seine Schwenkachse (169) dreht.

8. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine zweite Widerstandseinrichtung zur Ausübung einer Kraft auf den Hebel-

arm (160R, 160L), um seiner Drehbewegung in der ersten Drehrichtung um seine Schwenkachse (169) zu widerstehen und eine Vorspannkraft auf den Hebelarm auszuüben, wenn er sich in einer gegenüber seiner Nennorientierung versetzten Orientierung befindet, die dazu neigt, den Hebelarm (160R, 160L) um seine Schwenkachse (169) in der zu seiner ersten Drehrichtung entgegengesetzten Richtung zu drehen.

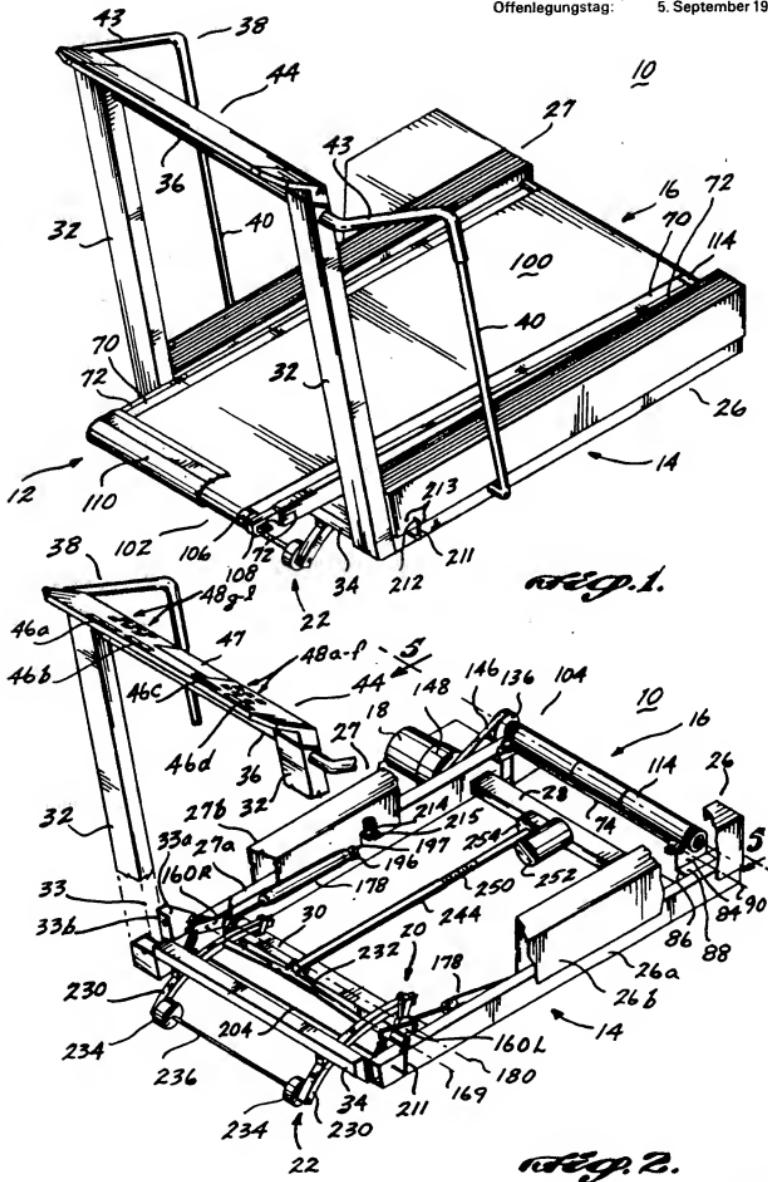
9. Übungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine Vorspanneinrichtung, die auf den Hebelarm (160R, 160L) wirkt, wenn er sich in versetzter Orientierung befindet, um ihn zur Drehung um seine Schwenkachse (169) in der zu seiner ersten Drehrichtung um seine Schwenkachse (169) entgegengesetzten Richtung vorzuspannen.

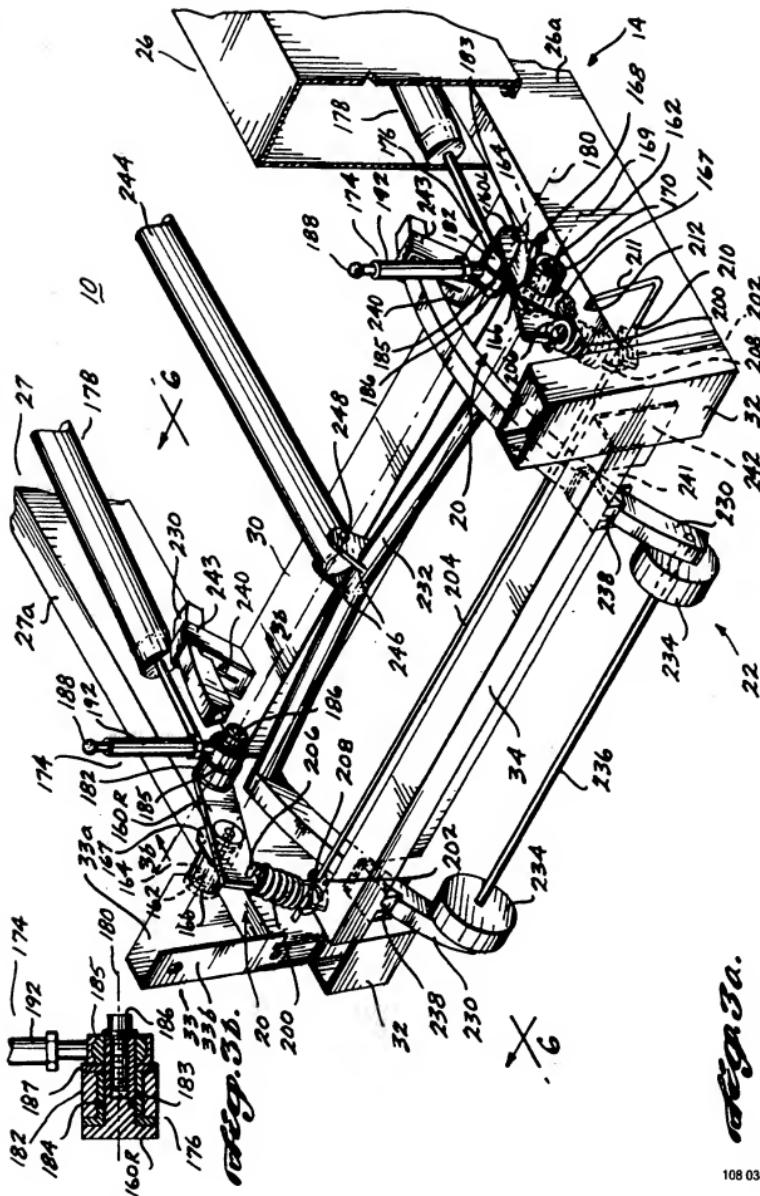
10. Übungsgerät, gekennzeichnet durch  
a) einen den Boden kontaktierenden Rahmen (14),  
b) eine Stützplattformeinrichtung (12), die an dem Rahmen (14) schwenkbar um eine Schwenkachse zwischen einer Nennstellung und einer versetzten Stellung angebracht ist, und  
c) ein Aufhängesystem (20), um die Stützplattformeinrichtung (12) an dem Rahmen (14) zu lagern und zu gestalten, daß die Stützplattformeinrichtung relativ zu dem Rahmen (14) um ihre Schwenkachse versetzt wird unter Belastungen, die der Stützplattformeinrichtung (12) bei der Benutzung des Gerätes erteilt werden, wobei das Aufhängesystem (20) umfaßt: eine lineare Widerstandseinrichtung (178), die ein Widerstandskraftniveau erzeugt im Verhältnis zu der Geschwindigkeit, mit der die Länge der linearen Widerstandseinrichtung (178) geändert wird, und  
eine erste Einrichtung (174) zur Verbindung der linearen Widerstandseinrichtung (178) mit der Stützplattformeinrichtung (12), um die Geschwindigkeit zu verändern, mit der die Länge der linearen Widerstandseinrichtung (178) geändert wird als Funktion der Winkelstellung der Stützplattformeinrichtung (12) um ihre Schwenkachse.

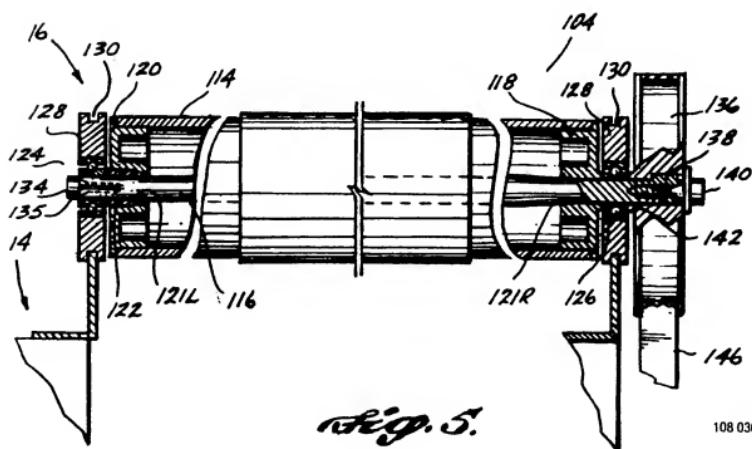
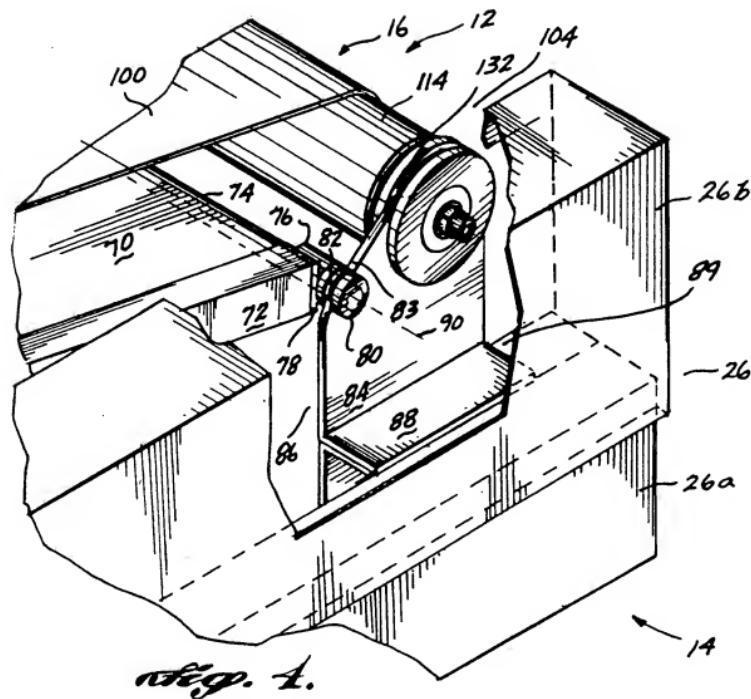
---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---







St. G. C.

